Departamento Regional de São Paulo

Eletrônica

Eletrônica básica - teoria

Fonte de CC

Sumário

Introdução

O funcionamento de qualquer aparelho elétrico ou eletrônico depende da existência de uma fonte de energia elétrica. Até mesmo os relógios digitais possuem pequenas pilhas no seu interior. Isto , sem dúvida, mostra a importância dos fornecedores de energia elétrica.

No desenvolvimento das atividades práticas de um curso de eletrônica as fontes também são constantemente utilizadas.

Em função do grande número de situações diferentes que ocorrem nas experiências práticas neste tipo de curso, não é costume utilizar-se pilhas ou baterias como fonte de energia. Utilizam-se, geralmente, fontes de CC com características apropriadas as várias situações.

Esta unidade foi elaborada visando proporcionar-lhe os conhecimentos indispensáveis sobre estes tipos de fontes. Nele serão tratados aspectos teóricos práticos sobre as fontes de CC que irão capacitá-lo a selecionar utilizar fontes de CC convencionais ou simétricas.

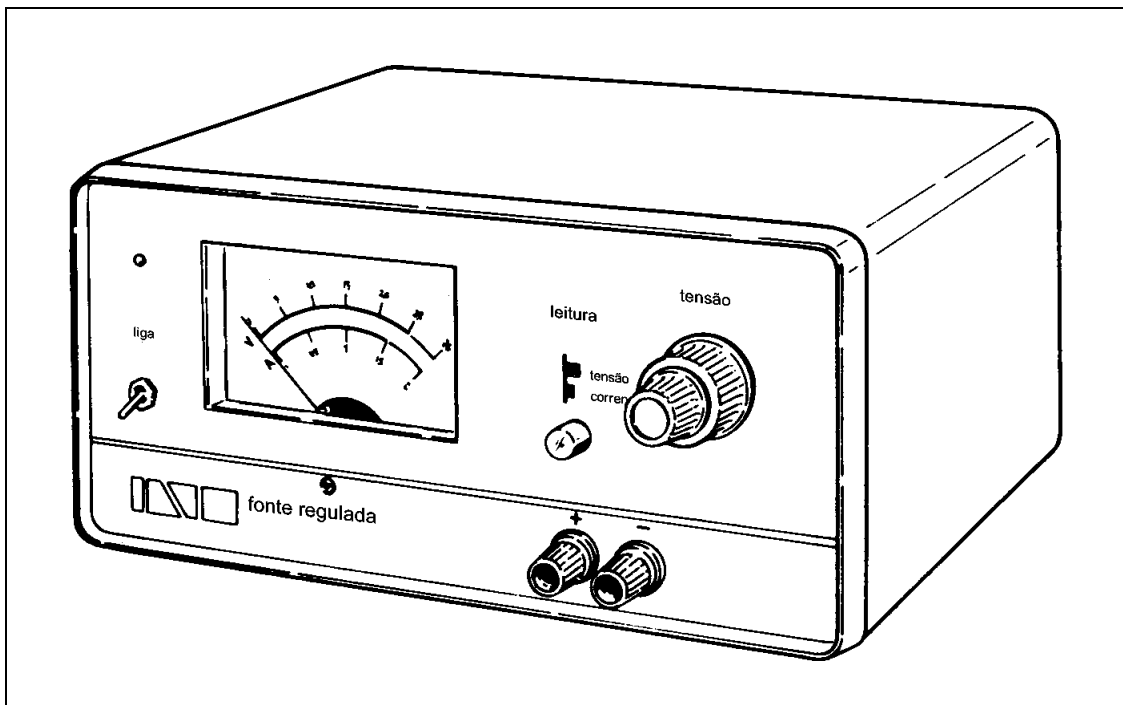
Estude-o, pois, com atenção, porque as fontes de CC o acompanharão ao longo de todo o estudo de eletrônica básica.

Pré-requisitos

Para ter sucesso no desenvolvimento dos conteúdos e atividades desta unidade você já deverá ter conhecimentos relativos a:

- Tensão elétrica CC;
- Corrente elétrica.

Fonte de CC

É um equipamento que fornece tensão contínua para a alimentação de circuitos elétricos e eletrônicos.

Este tipo de fonte de alimentação substitui as pilhas e baterias no fornecimento de energia aos circuitos com vantagem porque permite que se obtenha o valor de tensão necessário a cada equipamento.

Características das fontes de CC

As características são dados sobre as fontes de CC que devem ser conhecidos para que o equipamento possa ser utilizado corretamente.

As principais características das fontes de CC são:

- Tensão de entrada
- Tensão ajustável na saída
- Capacidade de corrente

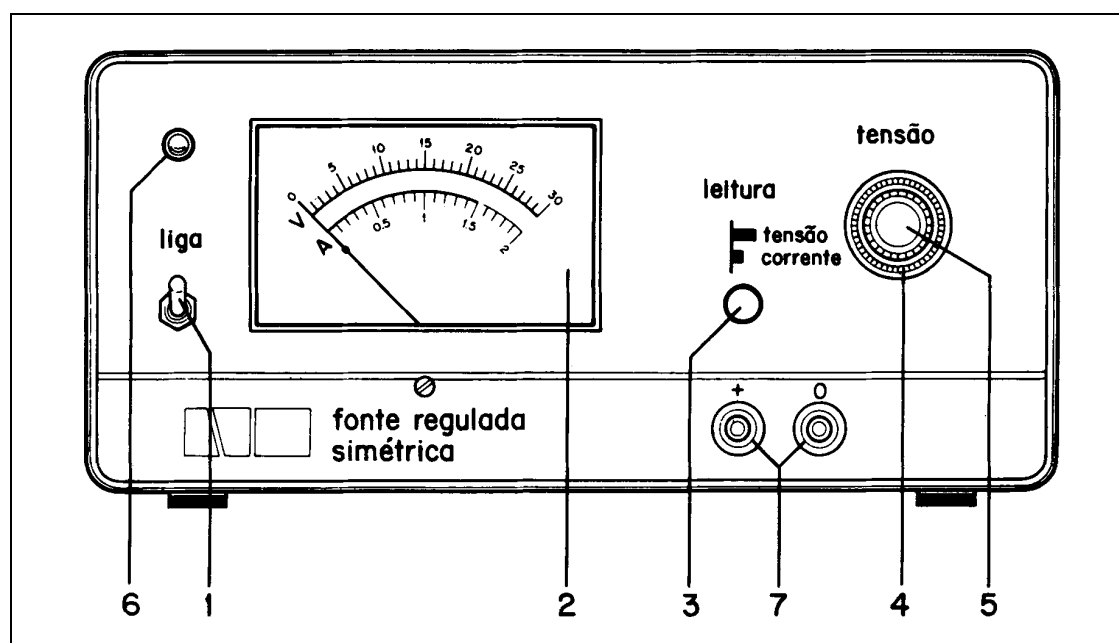
Tensão de entrada
Valor de tensão de funcionamento do equipamento. Normalmente as fontes dispõem de uma chave para duas tensões - 110 x 220V.

Esta chave permite que fonte seja utilizada em locais onde a tensão da rede elétrica é de 110V ou 220V.

Tensão ajustável na saída
Estabelece os limites mínimo e máximo de tensão contínua que se pode obter na saída. Exemplo : 0 - 30Vcc: fornece de "0" até 30V contínuos na saída.

Capacidade de corrente
Estabelece o valor máximo de corrente que a fonte pode fornecer.

Controles e dispositivos

Os controles e dispositivos são destinados a preparação e utilização da fonte. Os controles serão apresentados com base no modelo de fonte de CC mostrado na figura abaixo.

Chave liga-desliga (1)
Permite a ligação da fonte. Quando a chave está desligada não há tensão presente na saída da fonte.

Instrumento indicador (2)
As fontes de alimentação de CC ajustável de boa qualidade possuem um voltímetro no painel, que permite visualizar imediatamente o valor de tensão que está presente nos seus bornes de saída.

Em alguns modelos de fonte este instrumento pode indicar também a corrente fornecida para a carga.

Seletor tensão - corrente do instrumento indicador (3)
Permite que se use o instrumento do painel como indicador da tensão nos bornes de saída ou como indicador da corrente fornecida pela fonte ao circuito conectado nos seus bornes.

Controle de ajuste da tensão de saída (4)
Permite ajustar a tensão de saída para o valor desejado (ajuste principal).

Ajuste fino da tensão de saída (5)
Funciona em conjunto com o controle principal de tensão de saída. Permite que se faça um ajuste mais preciso da tensão de saída nas proximidades do valor estabelecido pelo ajuste principal.

Quando o botão de ajuste estabelece uma tensão de saída de 12V (por exemplo) o ajuste fino permite que se varie esta tensão para valores um pouco menores ou maiores que 12V.

Indicador luminoso (6)
Indicador de que o equipamento está ligado.

Bornes (7)
Os bornes são os terminais de saída da fonte (como os pólos de uma pilha). A tensão CC é fornecida pela fonte nos bornes + (vermelho) e - (preto).

Escolha da fonte

Para escolher uma fonte a fim de alimentar uma carga (componente, circuito elétrico ou eletrônico) deve-se conhecer:

- A tensão da rede em que a fonte será ligada.
- A tensão que a carga necessita.
- A corrente que a carga solicita.

A tensão da rede deve coincidir com a tensão de entrada da fonte:

Tensão de entrada da fonte	Rede que a fonte pode ser conectada
110V	Apenas para redes de 110V
220V	Apenas para redes de 220V
110V / 220V	Para redes de 110V (selecionando 110V na chave 110 / 220V) para redes de 220V (selecionando para 220V a chave 110 / 220V).

A tensão que a carga necessita, determina para que tensão de saída a fonte deverá se ajustada.

Para uma carga de 12Vcc, por exemplo, pode-se utilizar fontes cujas tensões de saída sejam:
12Vcc; 0 - 12Vcc; 0 - 15Vcc; 0 - 30Vcc;

Nas fontes com tensão de saída ajustável, deve-se no caso, ajustar para 12Vcc.

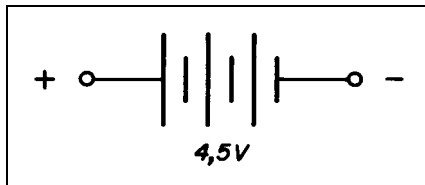
Com relação a corrente da carga, a fonte deve ter capacidade de corrente **maior** que a necessária para a carga.

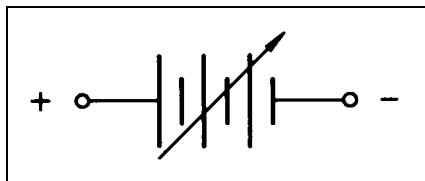
Por exemplo, para alimentar uma carga que solicita 0,8A a fonte deve ter capacidade de corrente superior a este valor:

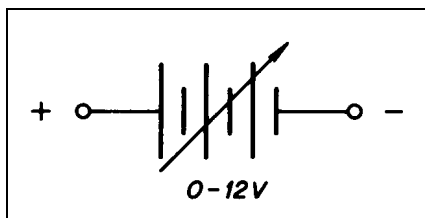
1,0A; 1,5A; 2A;...........

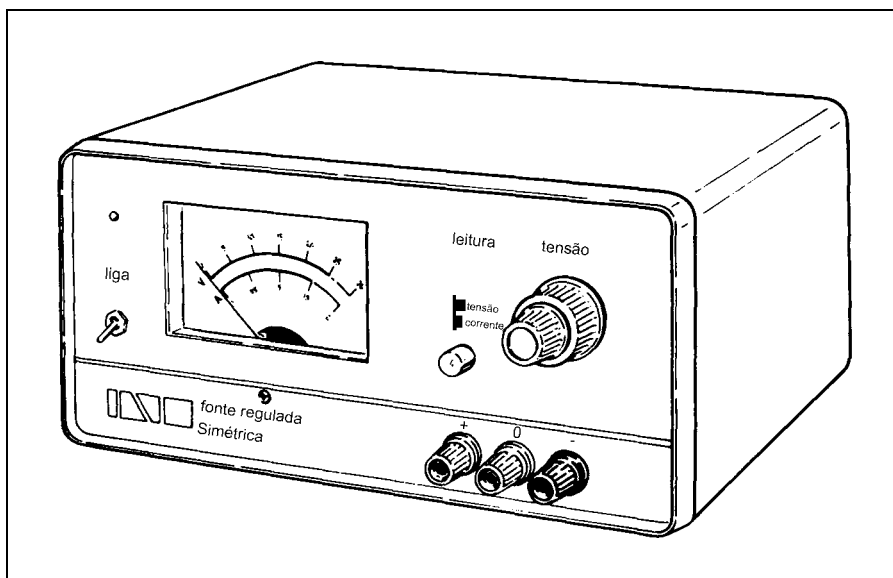
Simbologia

O símbolo utilizado para apresentar uma fonte de CC com tensão de saída fixa é, na realidade um agrupamento de símbolos de pilhas, indicando ao lado a tensão fornecida.

+ -
4,5V

As fontes com tensão de saída ajustável são representadas pelo mesmo símbolo, acrescido de uma seta na diagonal.

+ -

A indicação dos limites de tensão fornecidos pela fonte pode ser feita ao lado do símbolo.

+ -
0-12V

Fontes simétricas

São fontes de tensão contínua que fornecem duas tensões , uma positiva e outra negativa em relação a um borne comum.

Características das fontes simétricas

As principais características das fontes simétricas são:

- Tensão de entrada ⟶ 110 / 220V
- Tensão de saída ⟶ por exemplo 0 a 30V
- Capacidade de corrente ⟶ por exemplo 0 - 1A

Controles e dispositivos

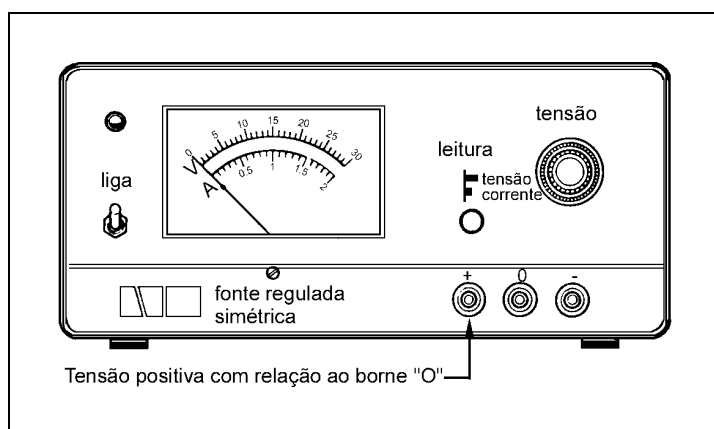
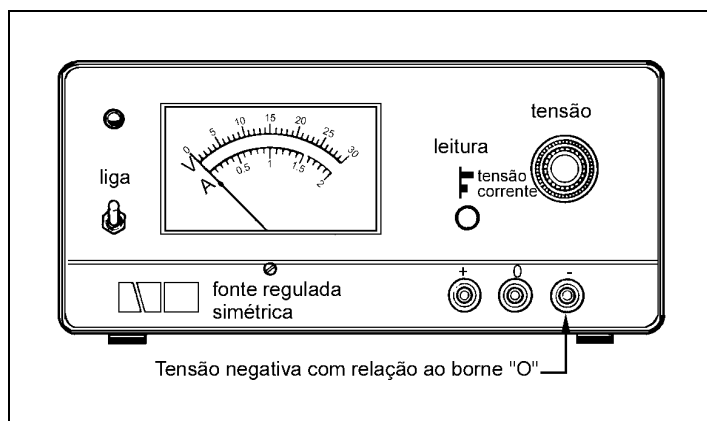
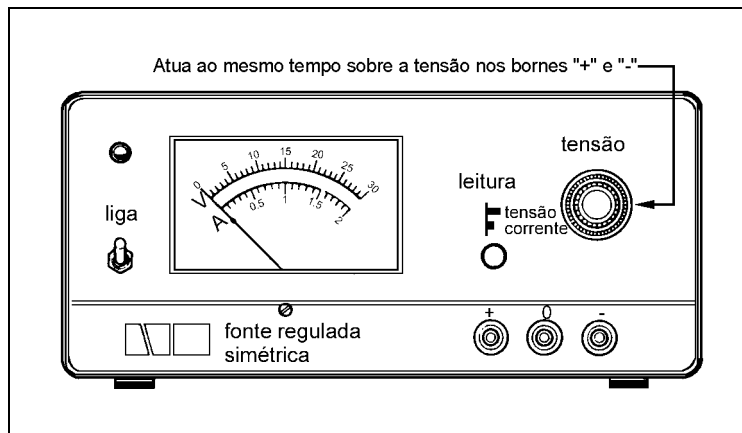
De forma geral, as fontes de CC simétricas tem os mesmos controles e dispositivos que as fontes convencionais.

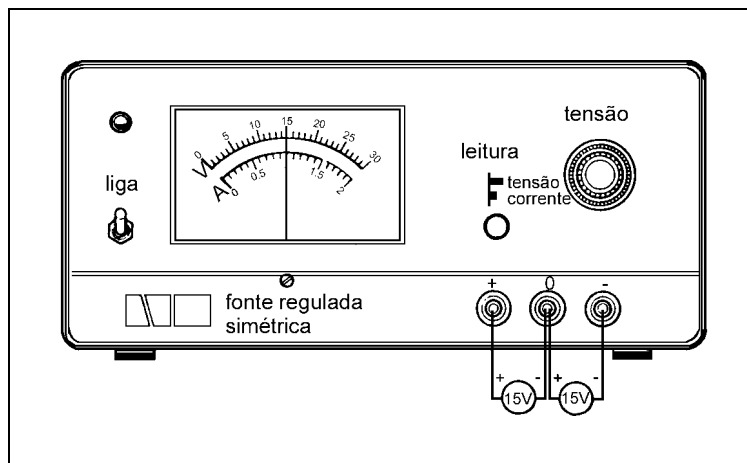
- Chave liga desliga;
- Indicador luminoso de ligação;
- Instrumento indicador da tensão de saída (opcional);
- Controle de ajuste da tensão de saída;
- Bornes.

A diferença entre a fonte simétrica e a convencional se encontra nos bornes e na forma de atuação do controle de tensão de saída.

As fontes simétricas apresentam 3 bones de saída:

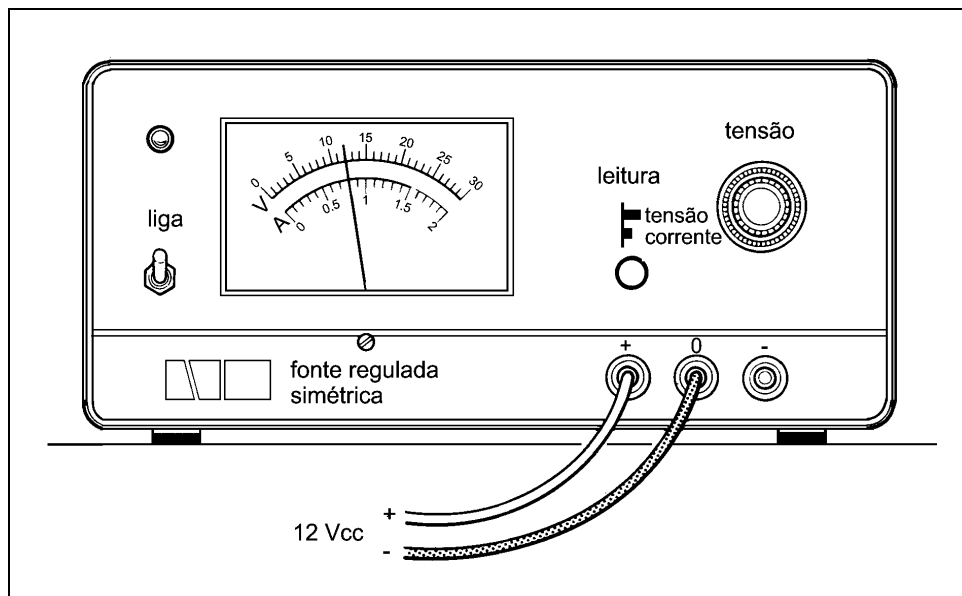
- Borne de saída positivo ⟶ indicado pelo sinal +
- Borne de saída "0" ou comum ⟶ indicado pelos símbolos 0 ou COM
- Borne de saída negativo ⟶ indicado pelo sinal -

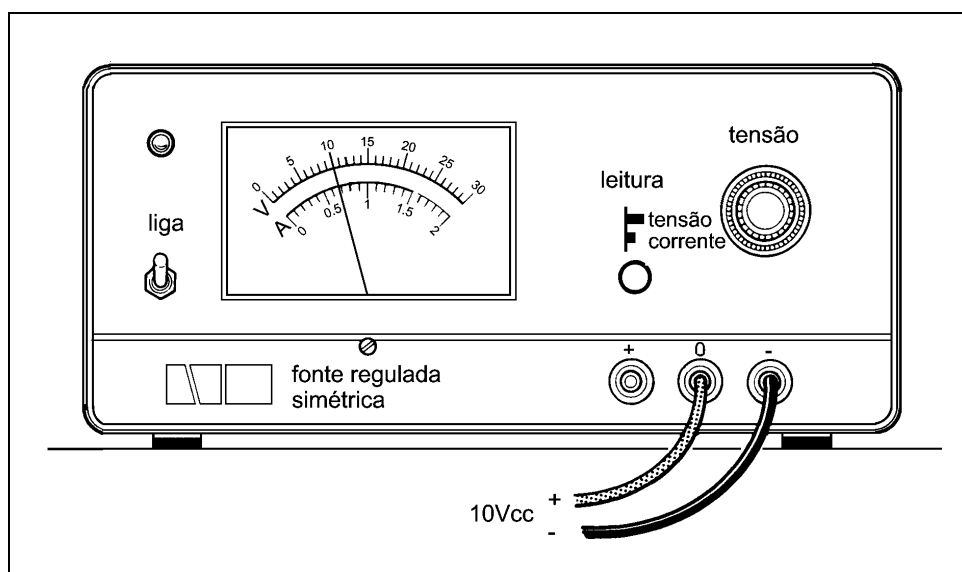
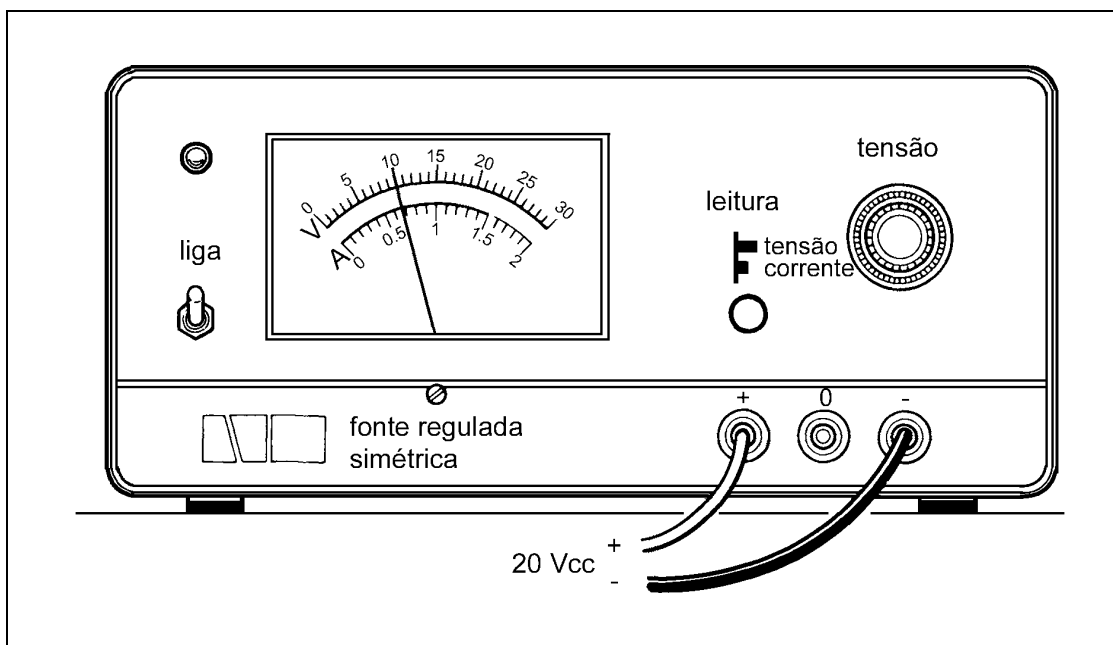
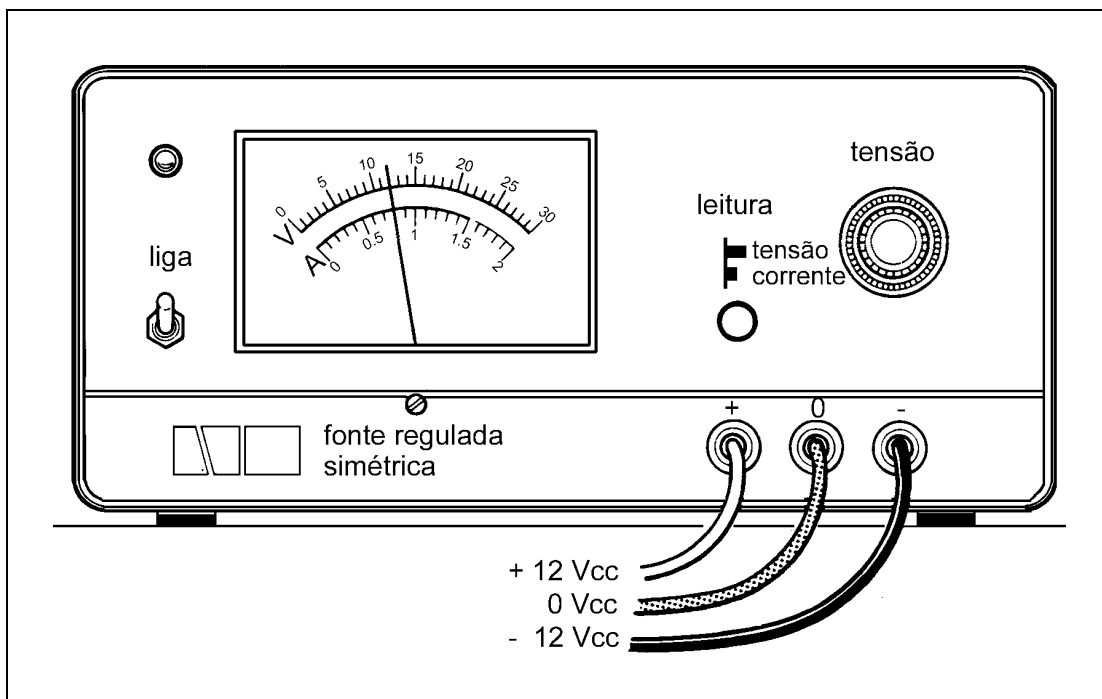
O borne positivo (+) fornece tensões positivas com relação ao borne "0"

O borne negativo (-) fornece tensões negativas com relação ao borne "0".

O controle de ajuste da tensão de saída atua simultaneamente nos bornes positivo e negativo.

Por exemplo: ao ajustar a tensão do borne positivo para +15V em relação ao borne “0” a tensão do borne negativo será -15V em relação ao borne “0”.

Isto significa que, **em valor**, a tensão no borne positivo é igual a do borne negativo, diferindo apenas pelo fato de que **uma é positiva e outra negativa** em relação ao borne “0”.

Utilização dos bornes de saída

As fontes simétricas podem ser usadas como fontes convencionais, utilizando apenas 2 bornes. São possíveis três situações:

1. Usando os bornes + e 0:
   A fonte simétrica se comporta como uma fonte convencional. O borne + **fornece tensão** positiva em relação ao borne "0", que se comporta como terminal negativo da fonte.

   A tensão de saída entre os bornes é ajustada no controle de tensão de saída.

2. Usando os bornes 0 e - :
   A fonte simétrica se comporta como uma fonte convencional.

   O borne - fornece **tensão negativa** em relação ao borne "0", que se comporta como terminal positivo (menos negativo) da fonte. A tensão de saída é ajustada no controle de tensão de saída.

3. Usando os bornes + e -:
   A fonte se comporta como uma fonte convencional. O borne + fornece tensão positiva em relação ao borne -. A tensão de saída é o dobro da tensão presente entre os bornes + e “0”.

Os três bornes de saída podem ser utilizados simultaneamente para alimentar circuitos que necessitam de tensões positivas e negativas ao mesmo tempo.

Escolha da fonte simétrica

Os critérios para a escolha de uma fonte simétrica são os mesmos de uma fonte comum.

- Tensão de funcionamento da fonte de acordo com a rede.
- Tensão de saída ajustável de acordo com a tensão da carga (entre bornes + e “0”; e “0” ou + e -).
- A capacidade de corrente superior a da carga.

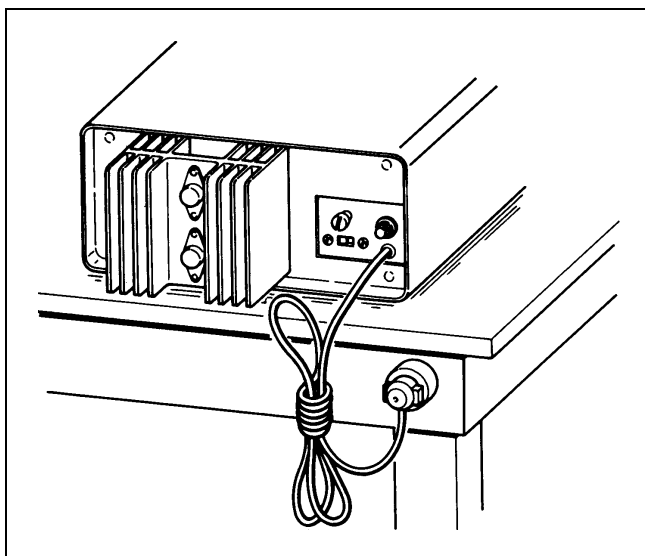
Manuseio das fontes de CC

Para que uma fonte de CC seja utilizada como fornecedora de energia para qualquer circuito é necessário realizar a sua preparação.

A preparação de divide em duas etapas:
- Conexão à rede elétrica;
- Ligação a ajuste da tensão de saída.

Conexão à rede elétrica

As fontes de CC são alimentadas a partir da rede elétrica.

Para que a fonte possa fornecer tensão contínua, o cabo de alimentação deve ser conectado à rede elétrica.

Observação
Antes de conectar o cabo de alimentação à rede elétrica, deve-se verificar se a chave seletora 110 x 220 (normalmente na parte posterior da fonte) está posicionada corretamente, de acordo com a tensão da rede elétrica.

Ligação e ajuste

A ligação da fonte é feita na chave liga-desliga do painel.

Para realizar o ajuste da tensão de saída da **fonte** deve-se utilizar o voltímetro próprio do equipamento (se houver) ou um multímetro.

Quando a fonte tiver uma chave seletora para o instrumento indicador (tensão-corrente) deve-se posicioná-la para "tensão", para que o instrumento indique a tensão presente nos bornes.

Nas fontes simétricas o ajuste da tensão de saída é feito com o instrumento conectado entre os bornes que serão utilizados (+ e 0; 0 e - ou + e -).
Os ajustes devem ser executados **antes de ligar qualquer circuito nos bornes de saída da fonte.**

Glossário

Borne comum

Borne utilizado para mais de uma finalidade. Ex.: borne comum do multímetro, utilizado em medições de tensão, corrente e resistência.

Simétricos

Denominam-se simétricos dois valores com igual módulo (valor numérico) e sinais opostos. Ex.: valores simétricos = +6 e -6; +1,5 e -1,5; +90 e -90.

Eletrônica básica

Teoria: 46.15.11.752-8
Prática: 46.15.11.736-4

1. Tensão elétrica
2. Corrente e resistência elétrica
3. Circuitos elétricos
4. Resistores
5. Associação de resistores
6. **Fonte de CC**
7. Lei de Ohm
8. Potência elétrica em CC
9. Lei de Kirchhoff
10. Transferência de potência
11. Divisor de tensão
12. Resistores ajustáveis e potenciômetros
13. Circuitos ponte balanceada
14. Análise de defeitos em malhas resistivas
15. Tensão elétrica alternada
16. Medida de corrente em CA
17. Introdução ao osciloscópio
18. Medida de tensão CC com osciloscópio
19. Medida de tensão CA com osciloscópio
20. Erros de medição
21. Gerador de funções
22. Medida de freqüência com osciloscópio
23. Capacitores
24. Representação vetorial de parâmetros elétricos CA
25. Capacitores em CA
26. Medida de ângulo de fase com osciloscópio
27. Circuito RC série em CA
28. Circuito RC paralelo em CA
29. Introdução ao magnetismo e eletromagnetismo
30. Indutores
31. Circuito RL série em CA
32. Circuito RL paralelo em CA
33. Ponte balanceada em CA
34. Circuito RLC série em CA
35. Circuito RLC paralelo em CA
36. Comparação entre circuitos RLC série e paralelo em CA
37. Malhas RLC como seletoras de freqüências
38. Soldagem e dessoldagem de dispositivos elétricos
39. Montagem de filtro para caixa de som
40. Transformadores

Teoria 46.15.12.760-4
Prática: 46.15.12.744-1

41. Diodo semi condutor
42. Retificação de meia onda
43. Retificação de onda completa
44. Filtros em fontes de alimentação
45. Comparação entre circuitos retificadores
46. Diodo emissor de luz
47. Circuito impresso - Processo manual
48. Instrução para montagem da fonte de CC
49. Multímetro digital
50. Diodo zener
51. O diodo zener como regulador de tensão
52. Transistor bipolar - Estrutura básica e testes
53. Transistor bipolar - Princípio de funcionamento
54. Relação entre os parâmetros I_B, I_C e V_{CE}
55. Dissipação de potência e correntes de fuga no transistor
56. Transistor bipolar - Ponto de operação
57. Polarização de base por corrente constante
58. Polarização de base por divisor de tensão
59. Regulador de tensão a transistor
60. O transistor como comparador
61. Fonte regulada com comparador
62. Montagem da fonte de CC
63. Amplificador em emissor comum
64. Amplificador em base comum
65. Amplificador em coletor comum
66. Amplificadores em cascata
67. Transistor de efeito de campo
68. Amplificação com FET
69. Amplificador operacional
70. Circuito lineares com amplificador operacional
71. Constante de tempo RC
72. Circuito integrador e diferenciador
73. Multivibrador biestável
74. Multivibrador monoestável
75. Multivibrador astável
76. Disparador Schmitt
77. Sensores

Todos os títulos são encontrados nas duas formas: Teoria e Prática